

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 juin 2003 (12.06.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/048434 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : D01F 6/46,
6/06, 1/10

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP02/13649

(22) Date de dépôt international :
3 décembre 2002 (03.12.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
2001 2216/01 5 décembre 2001 (05.12.2001) CH

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : RHO-
DIA INDUSTRIAL YARNS AG [CH/CH]; 6021 Emmen-
brücke, CH-6021 EMMENBRÜCKE (CH).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : SCHÜTZE,
Gustav [CH/CH]; Tignuppa, CH-7014 TRIN (CH).

(74) Mandataire : ESSION, Jean-Pierre; RHODIA SER-
VICES, Direction de la Propriété Industrielle, Centre de
Recherches de Lyon BP62, F-SAINT FONS CEDEX
69192 (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR),
brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: METHOD FOR MAKING PROPYLENE MONOFILAMENTS, PROPYLENE MONOFILAMENTS AND THEIR USE

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION DE MONOFILAMENTS DE POLYPROPYLENE, MONOFILAMENTS DE POLY-
PROPYLENE ET LEUR UTILISATION

(57) Abstract: The invention concerns a method for making propylene monofilaments having a 230 °C/2.16 kg melt flow index (MFI) from 2 to 16 g/10 min, having a diameter larger than 0.050 mm and improved abrasion resistance, which consists in adding to the polypropylene 20 to 0.1 wt. % of an additive upstream of the extruder, spinning the molten material in a water bath, drawing it and winding it. The invention also concerns a polypropylene monofilament having a 230 °C/2.6 kg melt flow index (MFI) from 2 to 16 g/10 min, having a diameter greater than 0.050 mm and improved abrasion resistance, exhibiting a strength of at least 50 cN/tex, for an elongation corresponding to the maximum tensile stress (elongation at rupture) of at least 30 %. Furthermore, it has an abrasion of less than 0.05 % and a relative tensile energy absorption > 100 % after being treated for 24 hours at 120 °C.

(57) Abrégé : Dans un procédé de fabrication de monofilaments d'un polypropylène présentant un indice de viscosité en fondu (MFI) 230 °C/2,16 kg de 2 à 16 g/10 min, possédant un diamètre supérieur à 0,050 mm et une résistance à l'abrasion améliorée, on ajoute au polypropylène 20 à 0,1 % en poids d'un additif en amont de l'extrudeuse, on file la matière fondue dans un bain d'eau, on l'étire et on la bobine. Le monofilament d'un polypropylène présentant un indice de viscosité en fondu (MFI) 230 °C/2,16 kg de 2 à 16 g/10 min, possédant un diamètre supérieur à 0,050 mm et une résistance à l'abrasion améliorée, présente une résistance d'au moins 50 cN/tex, pour un allongement correspondant à l'effort de traction maximal (allongement à la rupture) de moins de 30 %. Il présente par ailleurs une abrasion de moins de 0,05 % et une énergie de rupture relative > 100 % après traitement de 24 heures à 120 °C.

WO 03/048434 A1

PROCEDE DE FABRICATION DE MONOFILAMENTS DE POLYPROPYLENE,
MONOFILAMENTS DE POLYPROPYLENE ET LEUR UTILISATION

L'invention concerne un procédé de fabrication de monofilaments d'un polypropylène
5 présentant un indice de viscosité en fondu (MFI) 230 °C/2,16 kg de 2 à 16 g/10 min, qui possèdent un diamètre supérieur à 0,050 mm et une résistance à l'abrasion améliorée; elle concerne également des monofilaments de ce polypropylène, ainsi que leur utilisation.

Les articles textiles à deux dimensions en polypropylène sont d'un grand intérêt, en
10 tant que moyens de filtration résistant chimiquement et mécaniquement, pour la filtration dans les industries chimique, pharmaceutique et alimentaire. Dans ce domaine, on demande surtout des monofilaments relativement grossiers, qui possèdent un diamètre supérieur à 0,050 mm.

15 Les monofilaments de polypropylène pur présentent l'inconvénient de former beaucoup de poussières par suite de la faible résistance de cette substance à l'abrasion lors du processus de tissage. Le problème de l'abrasion est connu également pour d'autres thermoplastiques. C'est ainsi que l'EP-A2-0 784 107 cite des monofils filés à l'état fondu, de polyamide, polyester ou polypropylène, destinés aux toiles des machines à papier et aux fils
20 des coupe-bordures. Selon ce brevet, on obtient des monofilaments résistant à l'abrasion à l'aide de 70 à 99 % en poids de polymère fibrogène et de 1 à 30 % en poids d'un caoutchouc de polyéthylène/polypropylène, modifié à l'anhydride maléique, et d'autres additifs. Les exemples se limitent toutefois, en ce qui concerne le polymère fibrogène, au polyamide 6 et au polyéthylènetéréphtalate, ainsi qu'à un copolyamide de PA66 et de PA6. Les vitesses de
25 filage ne sont pas précisées.

Grâce à l'EP-A-1059370, on connaît également un procédé de fabrication de multifilaments de polypropylène destinés à des applications textiles. Comme matériau de
30 départ, on utilise un polypropylène isotactique, catalysé par un métallocène, dont l'indice de viscosité en fondu doit être supérieur à 19 g pour 10 minutes si l'on veut atteindre les caractéristiques de retrait souhaitées. En effet, pour obtenir un faible retrait, des valeurs élevées du MFI sont nécessaires. On trouve décrits des multifilaments FOY (Fully Oriented Yarns [= fils totalement orientés]) de 10 dpf (= denier par filament) [0,03953 mm] et POY (Partially Oriented Yarns [= fils partiellement orientés]) de 2 dpf (= deniers par fibre)
35 [0,01768 mm]. En ce qui concerne les fils fabriqués, seules figurent des indications générales. On ne trouve pas décrits de monofilaments.

Le problème de l'invention consiste à mettre à disposition un procédé économique de fabrication de monofilaments grossiers de polypropylène, résistant à l'abrasion. Un autre problème de l'invention consiste à fabriquer des monofilaments grossiers de polypropylène, qui présentent une résistance améliorée vis-à-vis de l'abrasion lors du tissage.

5

Un autre problème encore consiste à mettre à disposition l'utilisation de monofilaments grossiers, possédant une bonne résistance à l'abrasion, pour la fabrication d'articles techniques à deux dimensions, notamment destinés à la filtration.

10

Le problème est résolu selon l'invention grâce au fait que l'on ajoute au polypropylène 20 à 0,01 % en poids d'un additif en amont de l'extrudeuse, on file la matière fondue dans un bain d'eau, on l'étire et on la bobine.

15

Comme polypropylène, on utilise de préférence un homopolymère possédant un indice de viscosité en fondu de plus de 2 g/10 min, de préférence de 6 à 13 g/10min, en particulier de 12 à 13 g/10 min. Un MFI de plus de 16 g/10 min présente l'inconvénient de donner des caractéristiques mécaniques insuffisantes et une mauvaise résistance à l'abrasion.

20

Il est approprié d'utiliser un additif constitué d'une combinaison de lubrifiant, charge et stabilisant thermique. Comme combinaison de lubrifiant, charge et stabilisant thermique, 0,5 à 1,2 % en poids de cires de polyéthylène, de carbonate de calcium et de phénols à encombrement stérique se sont révélés convenir particulièrement.

25

Dans une autre variante, il est approprié d'utiliser comme additif 0,05 à 1,0 % en poids, en particulier 0,3 à 1,0 % en poids, d'un lubrifiant. Conviennent particulièrement, comme lubrifiant, les sels métalliques des acides carboxyliques, les hydrocarbures linéaires ou ramifiés, les élastomères fluorés, les polydiméthylsiloxanes.

30

Dans une autre variante encore, il est approprié d'utiliser comme additif des charges. Comme charges, 0,01 à 0,1 % en poids d'aérosils et 0,1 à 1,0 % en poids de carbonate de calcium se sont révélés convenir particulièrement.

35

Dans une autre variante encore, il est approprié d'utiliser comme additif 0,1 à 0,8 % en poids d'un stabilisant thermique. Les phénols, les phosphites et les phosphonites à encombrement stérique se sont révélés convenir particulièrement.

Dans une autre variante encore, il est approprié d'utiliser comme additif 1 à 20 % en poids d'un copolymère de polypropylène/polyéthylène possédant un point de fusion ≥ 140 °C.

5 Il est approprié que les monofilaments possèdent une résistance d'au moins 50 cN/tex, pour un allongement correspondant à l'effort de traction maximal (allongement à la rupture) de moins de 35 %, de préférence moins de 30 %. En effet, une résistance inférieure à 50 cN/tex présente l'inconvénient de multiplier les casses de fil lors du processus de tissage.

10

Il est par ailleurs important que les monofilaments présentent une abrasion de moins de 0,05 %. En effet, lorsque l'abrasion est supérieure à 0,05 %, il se produit des irrégularités lors du tissage, dues à un encrassement trop rapide des peignes. Cela oblige à raccourcir les intervalles entre nettoyages, ce qui diminue la productivité du métier.

15

Il est approprié que les monofilaments se caractérisent par une énergie de rupture relative > 100 % après traitement de 24 heures à 120 °C, en particulier après vieillissement en étuve. Cela offre l'avantage d'accroître la durée de vie des filtres, lorsqu'ils sont soumis à une sollicitation thermique relativement forte et à des produits chimiques agressifs.

20

Les monofilaments selon l'invention conviennent particulièrement à la fabrication d'articles à deux dimensions destinés à la filtration dans les industries chimique, pharmaceutique et alimentaire.

25 On va maintenant décrire l'invention de façon plus détaillée, à l'aide d'exemples.

Polymère

Comme polymères fibrogènes, on a utilisé lors des essais cinq polypropylènes différents, en vente dans le commerce, dont l'indice de viscosité en fondu (MFI) 230 °C/2,16 kg varie de
30 6,0 à 13,0 g/10 min. On mélange chaque fois 50 kg de granulé de polypropylène, en utilisant des fûts de 100 kg et un mélangeur excentrique. Le mélangeage s'effectue, en fonction de l'additif, selon deux procédés différents. Les différents procédés sont expliqués dans les exemples. Le mélange granulé/additif est admis directement dans l'extrudeuse et fondu.

Conditions de filage

35 Extrudeuse : diamètre : 40 mm; longueur du cylindre : $L/D = 25$
Pression de l'extrudeuse : 80 bar
débit : 19,76 kg/h

- 5 zones chauffantes
- Pompe de filage : cylindrée : 10 cm³/tours
- Bloc de filage : à chauffage électrique
- Pompe de titrage : 23,19 tours/min
- 5 Filières : diamètre : 0,7 mm
longueur du capillaire : 3 x D
- Bain d'eau : distance entre filière et bain d'eau : 45 mm
température : 30 °C
- 10 Bancs d'étirage et canaux de chauffage
- Banc d'étirage 1 : 7 galettes; diamètre des galettes : 230 mm; 1 canal de chauffage
- Banc d'étirage 2 : 7 galettes; diamètre des galettes : 230 mm; 1 canal de chauffage
- Banc d'étirage 3 : 7 galettes; diamètre des galettes : 230 mm; 2 canaux de chauffage
- Banc d'étirage 4 : 4 galettes; diamètre des galettes : 230 mm
- 15 Préparation de filage
- solution aqueuse à 5 %
- Préparation des échantillons
- 20 Exemples 2, 5, 6 et 7
- Dans le cas des additifs pulvérulents, tels que charges, lubrifiant, stabilisant thermique, etc., on commence par rouler pendant une demi-heure le granulé dans un adhésif, tel que Baysilon M 100® (marque commerciale de la firme Bager AG), puis on ajoute le reste des
- 25 additifs et l'on mélange pendant 1,5 heure de plus.
- Exemple 4
- Dans le cas des polyoléfinés modifiés, on mélange pendant une heure le mélange de granules constitué de polypropylène et de polyoléfine modifiée PP/PE, à point de fusion
- 30 > 140 °C.

Les exemples ont été résumés au Tableau 1.

Tableau 1

Exemple	Additifs	Diamètre [mm]	Résistance [cN/tex]	Allongement correspondant à l'effort de traction maximal [%]	Énergie de rupture spécifique [cN.cm/dtex]	Constante mécanique [cN/tex]	Régularité du titre [U%]	Énergie de rupture relative dans le cas d'un vieillessement en étuve de 24 h/120 °C *	Abrasion [%]
1	0	0,159	55,6	18,4	0,349	238,5	2,43	77,3	0,1717
2	0,15/0,3/0,3 5	0,160	57,7	19,3	0,373	253,5	1,66	183,6	0,0156
3	0	0,160	54,7	19,1	0,354	239,1	1,80	76,2	0,5543
4	10	0,159	51,1	19,1	0,329	223,3	1,82	180,2	0,0254
5	0,5	0,160	54,8	17,9	0,334	231,8	2,60	69,0	0,017
6	0,15/0,15	0,159	55,3	18,2	0,344	235,9	2,16	68,3	0,018
7	0,15/0,3/0,3 5	0,159	55,6	18,6	0,356	239,8	2,31	71,0	
8	0	0,160	54,3	19,1	0,35	237,1	1,94	139,8	0,0128
9	0	0,160	56,3	19,4	0,37	248,0	1,67	103,3	0,0386

* Énergie de rupture en pourcentage de la valeur initiale

Exemple 1 (exemple de référence 1) : polypropylène à MFI de 13,0 g/10 min

Exemple 2 : polypropylène à MFI de 6,0 g/10 min, avec une combinaison comme additif

Exemple 3 (exemple de référence 2) : polypropylène à MFI de 12,0 g/10 min

Exemple 4 : polypropylène à MFI de 12,0 g/10 min, avec du PP/PE à point de fusion > 140 °C comme additif

Exemple 5 : polypropylène à MFI de 13,0 g/10 min, avec un lubrifiant comme additif

Exemple 6 : polypropylène à MFI de 13,0 g/10 min, avec une combinaison à base de stabilisants thermiques comme additif

Exemple 7 : polypropylène à MFI de 13,0 g/10 min, avec une combinaison comme additif

Exemple 8 : polypropylène à MFI de 13,0 g/10 min, avec stabilisation anti-gas fading

Exemple 9 : polypropylène à MFI de 9,0 g/10 min, avec stabilisation anti-gas fading

Pour permettre des explications plus détaillées, on a représenté les résultats graphiquement et photographiquement.

Ici,

5

la Fig. 1 montre un graphique en colonnes indiquant l'énergie de rupture spécifique, le vieillissement en étuve et l'abrasion en fonction de l'addition d'un additif selon l'exemple 2;

10 la Fig. 2 montre le comportement à l'abrasion en fonction de l'addition d'un additif selon l'exemple 4;

la Fig. 3a montre le comportement à l'abrasion en fonction de l'addition d'un additif et du métrage fabriqué, selon l'exemple de référence (exemple 1);

15 la Fig. 3b montre le comportement à l'abrasion en fonction de l'addition d'un additif et du métrage fabriqué, selon l'exemple de réalisation (exemple 8).

20 À la Fig. 1, la paire de colonnes de gauche représente l'énergie de rupture spécifique, celle du milieu le vieillissement en étuve et celle de droite l'abrasion, en fonction de l'addition d'un additif selon l'exemple 2. Les colonnes de gauche reflètent l'état de la technique, celles de droite représentent les résultats obtenus avec les monofilaments selon l'invention. Cette figure fait apparaître, en ce qui concerne l'abrasion, une amélioration de plus de 100 %. Or, 100 % d'abrasion en moins signifient au minimum une durée de fonctionnement deux fois plus longue pour le métier à tisser, avant qu'il ne faille le nettoyer. On obtient des résultats
25 analogues pour l'énergie de rupture relative. Ici, la colonne de droite de la paire de colonnes du milieu fait également apparaître une amélioration de plus de 50 %. L'énergie de rupture spécifique, indiquée par la colonne de droite de la paire de colonnes de gauche, montre, elle aussi, une amélioration par rapport à l'état de la technique.

30 La Fig. 2 diffère de la Fig. 1 par le fait qu'elle indique l'abrasion en fonction de l'addition d'un additif selon l'exemple 4.

La Fig. 3a montre des photographies représentant l'état des peignes d'un métier à tisser après fabrication de 100 m, 200 m et 300 m de tissu à l'aide de monofilament de
35 polypropylène pur [essai de référence (exemple 1)]. L'encrassement par le duvet de polypropylène après 300 m est si important qu'il a fallu arrêter le métier.

La Fig. 3b montre des photographies représentant l'état des peignes d'un métier à tisser après fabrication de 100 m, 200 m et 300 m de tissu à l'aide du monofilament selon l'invention [exemple de réalisation (exemple 8)]. Même après fabrication de 300 m de tissu, la quantité de duvet produite reste inférieure à celle obtenue pour 100 m dans l'exemple de

5 référence.

Méthodes de mesure :

- Indice de viscosité en fondu selon ASTM D1238
- 10 • Détermination du titre selon SN 197 012 et SN 197 015, complétées par DIN 53830
- Le calcul de la constante mécanique CM est réalisé selon la formule suivante :

$$CM = \sqrt{D} \cdot F \text{ [cN/tex]}$$

où D désigne l'allongement en [%] et F la résistance en [cN/tex].

15 Description des essais d'abrasion

Fabrication des ensouples sectionnelles

Les ensouples sectionnelles, de 1000 m chacune, ont été fabriquées à l'aide des monofils de 80 bobines des différentes variantes.

20

Essais de tissage

Les essais de tissage sont réalisés sur un métier à rubans.

Production maximale possible : 4000 tours/min

La foule est formée grâce à des excentriques.

25 Mode de travail : sans rentrée de trame

Densité des fils de chaîne : 22,80 fils/cm

Peigne : ouverture : 0,175 mm

épaisseur des dents : 0,264 mm

largeur des dents : 7,0 mm

30 Vitesse de rotation du métier à tisser : 1000 tours/min

Vitesse de tissage : 10 m/h

Armure : toile à draps L1/1

Évaluation du comportement à l'abrasion :

- 35 – évaluation visuelle des peignes
- détermination gravimétrique de la quantité de duvet produite

Lors de l'examen visuel, on photographie les peignes après une durée de fonctionnement de 100 m ou 200 m, de préférence de 300 m, et on leur attribue un classement.

- 5 L'évaluation du comportement à l'abrasion selon la méthode gravimétrique est décrite ci-dessous. Pour cela, on recueille la totalité du duvet formé, après une durée de fonctionnement de 300 m, on la pèse et on la rapporte au poids des fils de chaîne à l'aide de la formule suivante :

$$\text{dépôt en \%} = \frac{\text{masse des dépôts} \cdot 100}{\text{nombre de fils de chaîne} \cdot \frac{\text{longueur des fils de chaîne} \cdot \text{titre}}{10\,000}}$$

10

Les monofilaments selon l'invention, qui possèdent un diamètre $\geq 0,050$ mm, conviennent à la fabrication, sans abrasion, des tissus destinés à la filtration.

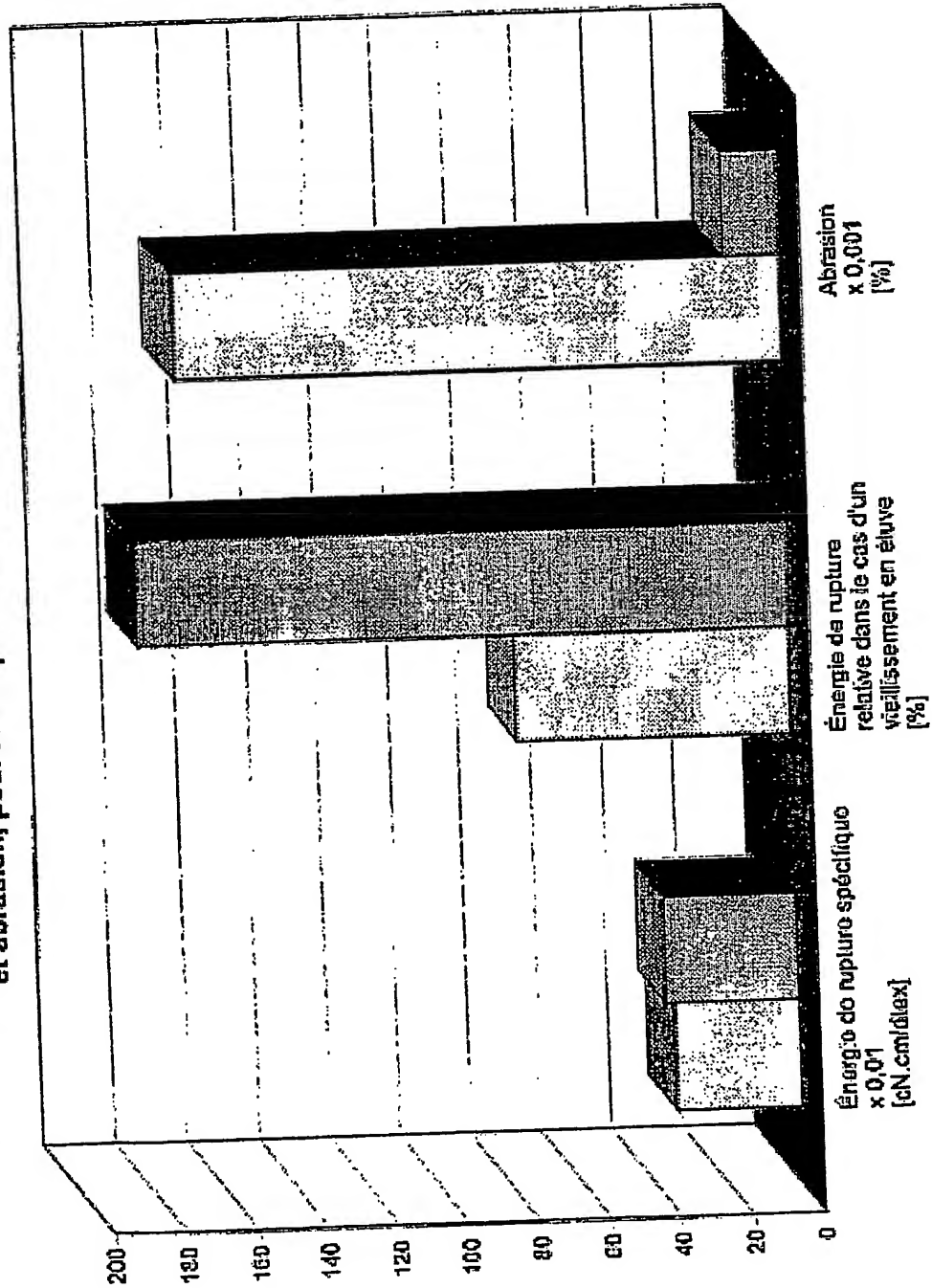
- 15 Grâce au procédé selon l'invention et au monofilament selon l'invention, on est parvenu pour la première fois à tisser pratiquement sans abrasion du monofilament de polypropylène et à accroître considérablement la durée de fonctionnement du métier à tisser. Ce monofilament convient particulièrement à la fabrication des tissus qui sont utilisés pour la filtration dans les industries chimique, pharmaceutique et alimentaire.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication de monofilaments d'un polypropylène présentant un indice de viscosité en fondu (MFI) 230 °C/2,16 kg de 2 à 16 g/10 min, possédant un diamètre supérieur à 0,050 mm et une résistance à l'abrasion améliorée, caractérisé en ce que l'on ajoute au polypropylène 20 à 0,01 % en poids d'un additif en amont de l'extrudeuse, on file la matière fondue dans un bain d'eau, on l'étire et on la bobine.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise comme additif 0,5 à 1,2 % en poids d'une combinaison de lubrifiant, charge et stabilisant thermique.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise comme additif 0,05 à 1,0 % en poids d'un lubrifiant.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise comme additif 0,01 à 1,0 % en poids de charges.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise comme additif 0,1 à 0,8 % en poids d'un stabilisant thermique.
6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise comme additif 1 à 20 % en poids d'un copolymère de polypropylène/polyéthylène possédant un point de fusion ≥ 140 °C.
7. Monofilaments d'un polypropylène présentant un indice de viscosité en fondu (MFI) 230 °C/2,16 kg de 2 à 16 g/10 min, possédant un diamètre supérieur à 0,050 mm et une résistance à l'abrasion améliorée, caractérisés par une résistance d'au moins 50 cN/tex, pour un allongement correspondant à l'effort de traction maximal (allongement à la rupture) de moins de 35 %, de préférence moins de 30 %.
8. Monofilaments selon la revendication 7, caractérisés par une abrasion de moins de 0,05 %.
9. Monofilaments selon la revendication 7, caractérisés par une énergie de rupture relative > 100 % après traitement de 24 heures à 120 °C.

10. Utilisation des monofilaments selon les revendications 7 à 9 pour la fabrication d'articles à deux dimensions destinés à la filtration dans les industries chimique, pharmaceutique et alimentaire.

Énergie de rupture spécifique, énergie de rupture relative dans le cas d'un vieillissement en étuve
et abrasion, pour l'exemple de référence et l'exemple d'essai



■ Exemple 1 (référence)
■ Exemple 2

Fig. 1

Énergie de rupture spécifique, énergie de rupture relative dans le cas d'un vieillissement en étuve et abrasion, pour l'exemple de référence et l'exemple d'essai

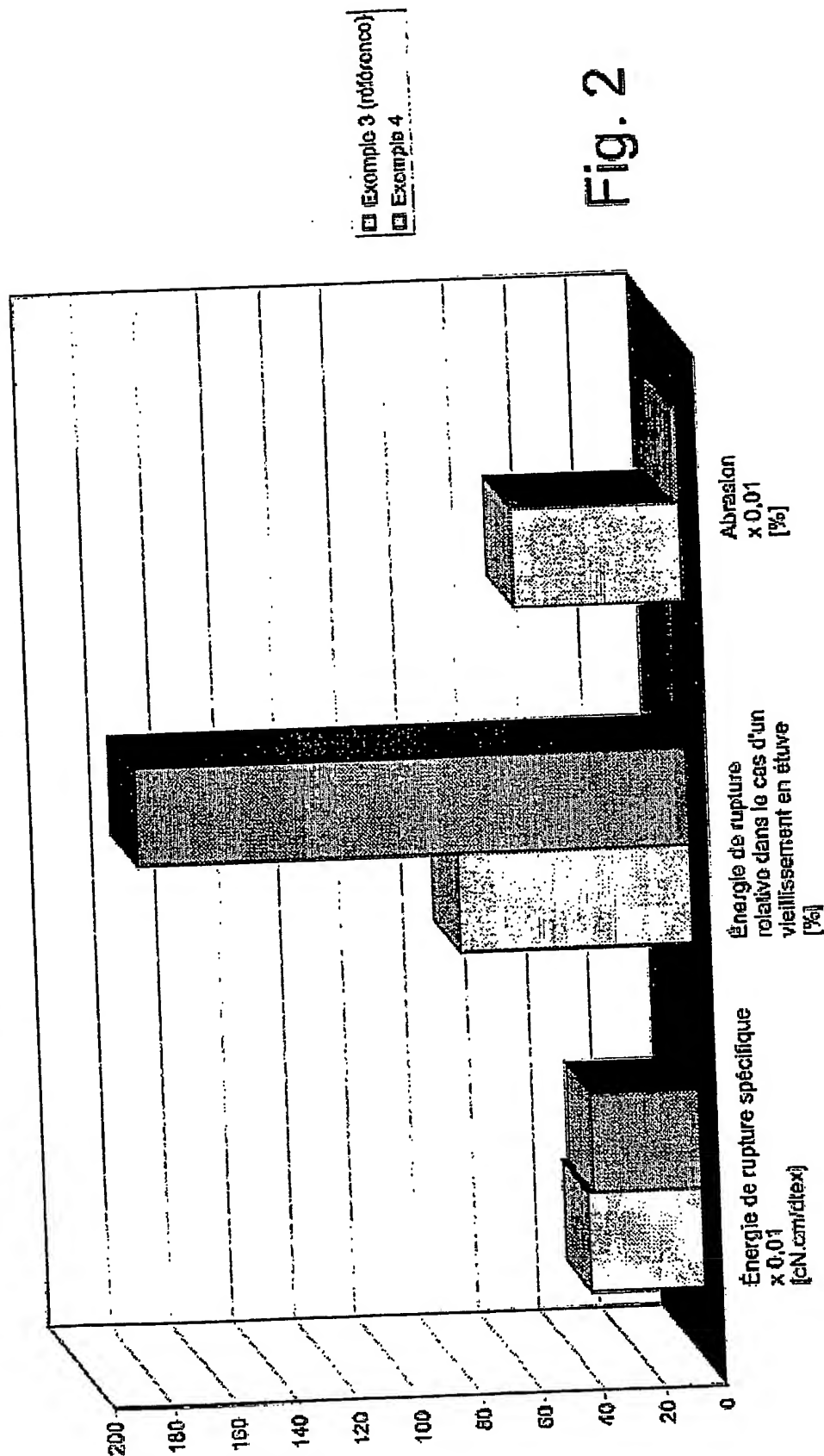
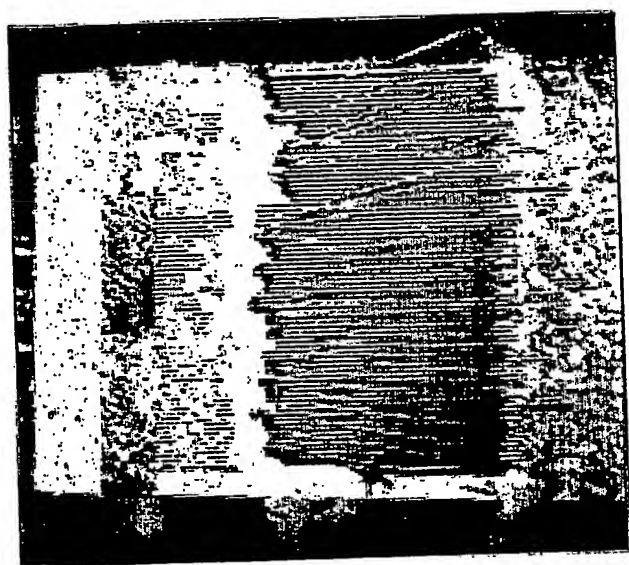
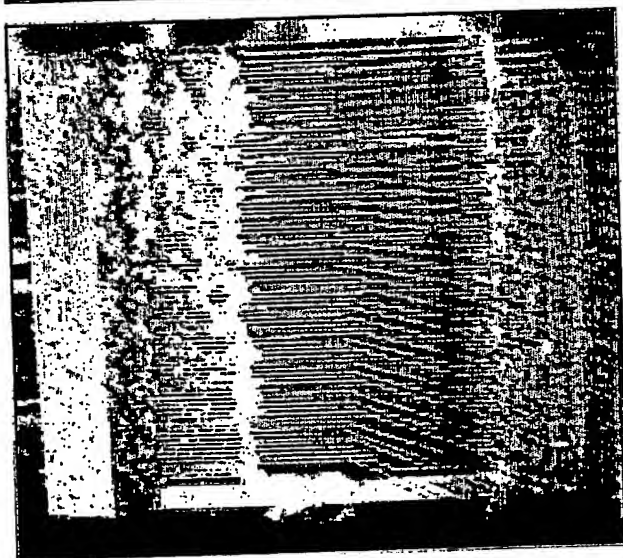


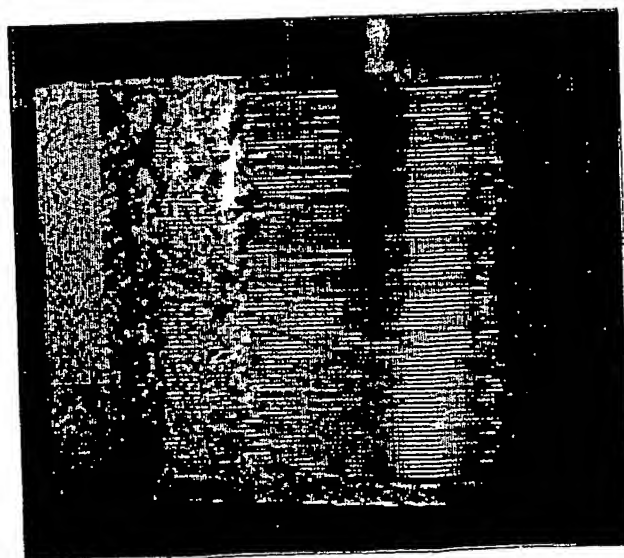
Fig. 2



300



200



100

Fig. 3a

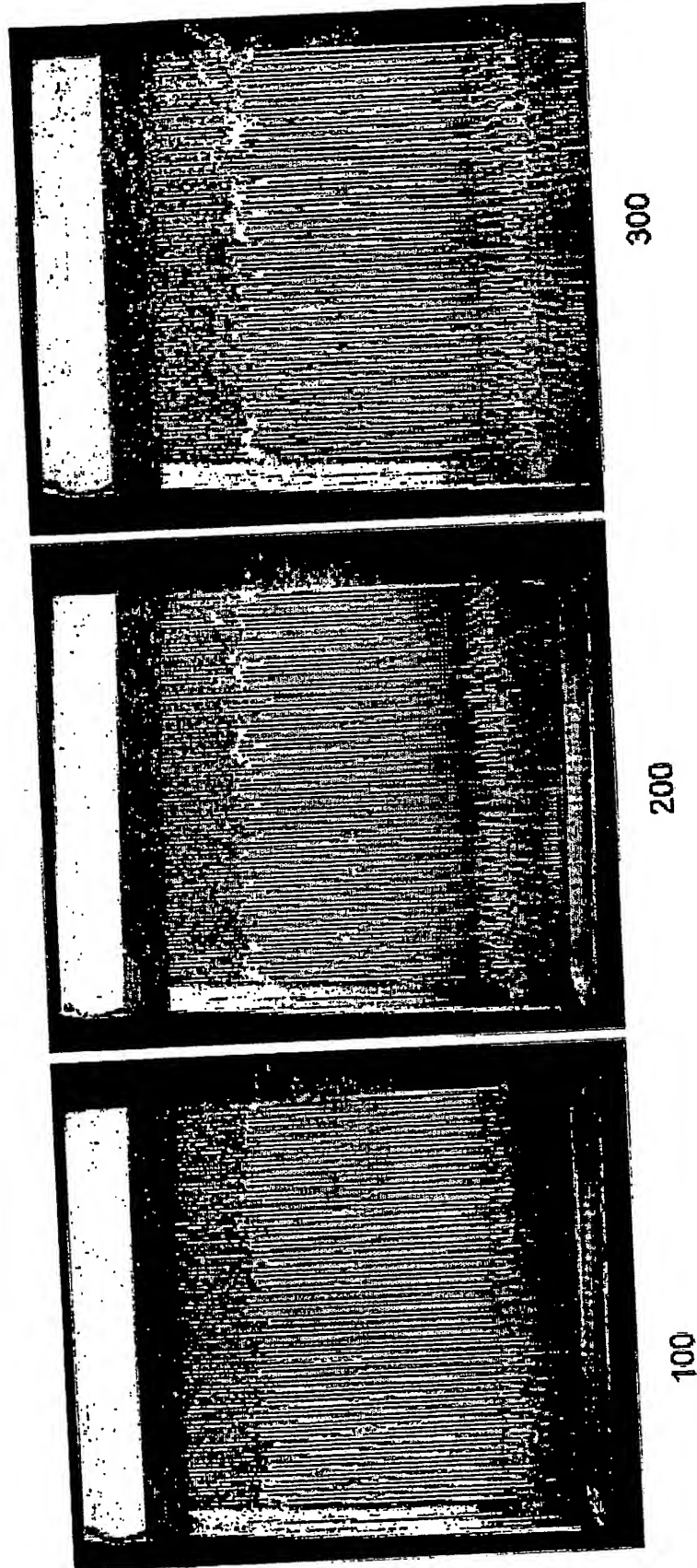


Fig. 3b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/13649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 D01F6/46 D01F6/06 D01F1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 D01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 02 086207 A (RHODIA IND YARNS AG ; KURT MAX (CH); SCHUETZE GUSTAV (CH)) 31 October 2002 (2002-10-31) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 April 2003

Date of mailing of the international search report

24/04/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tarrida Torrell, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/13649

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02086207	A	31-10-2002	WO 02086207 A1	31-10-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 02/13649

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 D01F6/46 D01F6/06 D01F1/10

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 D01F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P, X	WO 02 086207 A (RHODIA IND YARNS AG ; KURT MAX (CH); SCHUETZE GUSTAV (CH)) 31 octobre 2002 (2002-10-31) le document en entier -----	1-10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 avril 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/04/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Tarriada Torrell, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP 02/13649

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 02086207 A	31-10-2002	WO 02086207 A1	31-10-2002